

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-241940

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I  
H O 1 L 23/34  
21/60

## 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 ED (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-70509

(22)出願日 平成7年(1995)3月3日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71)出願人 000233594

日立北海セミコンダクタ株式会社  
北海道旭川市七飯町字由島145番地

(72)発明者 中嶋 宏

東京都小平市上水本町5丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体事業部内

(72) 発明者 石村 大樹

北海道亀田郡七飯町字中島145番地 日立  
北海セミコンダクタ株式会社内

(74)代理人弁理士 梶原辰也

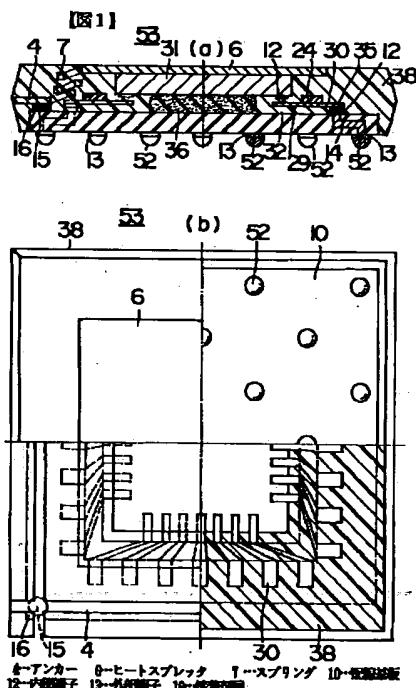
(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 多ピンで高い放熱性能のBGA・ICを安価に提供する。

【構成】 低熱抵抗形のBGA・IC53はペレット31が配線基板10にフェイスダウンに配置されて内部端子12群にTABでボンディングされ、ペレットの反対側正面にヒートスプレッタ6が接続されており、ヒートスプレッタ6には配線基板10のペレット側正面に固定されたアンカー4に他端連結のスプリング7の一端が連結されている。その製造に際してはヒートスプレッタ6を独立懸架したアンカー4がフレームに吊持された単位ヒートスプレッタフレームを多連に成形し、各単位フレーム毎に配線基板10が組み付けられる。

【効果】 ベレットの発熱はヒートプレッタに熱伝導で伝達されるため、ベレットは効果的に冷却される。ヒートプレッタを多連構成することでコスト高の配線基板を多連構成しなくて済み配線基板の材料歩留りを低減できる分、製造コストを低減できる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ペレットが配線基板の一主面に配置されて内部端子群に電気的に接続されているとともに、配線基板の半導体ペレット側主面が半導体ペレットを含めて樹脂封止体によって樹脂封止されており、外部端子群が配線基板の反対側主面に配置されている半導体装置において、前記半導体ペレットが前記配線基板にフェイスダウンに配置されて内部端子群に一括的にボンディングされており、この半導体ペレットの反対側主面にヒートスプレッタが熱的に接続されているとともに、このヒートスプレッタには前記配線基板の半導体ペレット側主面に固定されたアンカーに他端が連結されたスプリングの一端が連結されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記半導体ペレットが前記配線基板にテープ・オートメイティッド・ボンディング構造によって電気的かつ機械的にボンディングされていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 前記ヒートスプレッタの半導体ペレットと反対側の主面が、前記樹脂封止体の一主面から露出されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半導体装置。

【請求項4】 請求項1に記載の半導体装置の製造方法であって、

前記アンカーがフレームに吊持された単位ヒートスプレッタフレームが多数個連設されている多連ヒートスプレッタフレームが用意される工程を備えていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記スプリングは単位ヒートスプレッタフレームに一体的に成形されているとともに、ヒートスプレッタとフレームとを連結する連結部片の両端辺に複数本の切込み部が交互に切設されて形成されていることを特徴とする請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに前記配線基板が半導体ペレットのボンディング以前に組み付けられることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項7】 前記多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに前記配線基板が半導体ペレットのボンディング以後に組み付けられることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の製造技術、特に、配線基板の一主面に半導体ペレットが配されて樹脂封止されている半導体集積回路装置の放熱性能を向上させる技術に関するもので、例えば、多ピン、低熱抵抗で、小型かつ低価格化が要求される半導体集積回路

10

2

装置（以下、ICという。）を利用して有効なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 多ピン化が進む今日、クワッド・フラット・パッケージICやテープ・キャリア・パッケージICのような周辺部からピン（外部端子）を取り出すパッケージでは、ピッチが狭くなるため、パッケージの製造限界とボード・アセンブリの限界に近づいている。そこで、パッケージの主面全体に外部端子を配置することによってパッケージのサイズを大きくせずに多ピンを実現する表面実装形ICとして、ボール・グリッド・アレイパッケージを備えているIC（以下、BGA・ICという。）が提案されている。

【0003】 すなわち、このBGA・ICは内部端子群と外部端子群とが表側主面と裏側主面とにそれぞれ形成されているとともに、各内部端子と各外部端子とが互いに電気的に接続されている配線基板を備えており、配線基板の内部端子を形成された側の主面には半導体ペレットがボンディングされているとともに、内部端子群にボンディングワイヤによって電気的に接続されており、配線基板の半導体ペレット側主面が半導体ペレットを含めて樹脂封止体によって樹脂封止されている。そして、配線基板の反対側主面で露出されている各外部端子にはなんだパンプがそれぞれ突設されている。

【0004】 なお、BGA・ICを述べてある例としては、株式会社日経BP社発行「VLSIパッケージング技術（下）」1993年5月31日発行 P173～P178、がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ICの多機能化、高集積化、高速化が進む最近にあっては、BGA・ICにおいても熱放散性能（放熱性能）の良好なパッケージ、ないしは、低熱抵抗形パッケージの開発が要望されている。そして、従来のBGA・ICにおいてパッケージの放熱性能を高めるのに放熱フィンを付設することが、一般的に考えられる。

【0006】 しかしながら、従来のBGA・ICに放熱フィンが付設される場合においては、樹脂封止体の表面に接着されることになるため、放熱効率が低く放熱性能の向上に限界がある。

【0007】 本発明の目的は、多ピンで、かつ、高い放熱性能を発揮することができる半導体装置を提供することにある。

【0008】 また、本発明の他の目的は、製造コストの増加を抑制することができる半導体装置の製造方法を提供することにある。

【0009】 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

## 【0010】

40

50

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

【0011】すなわち、半導体装置は、半導体ペレットが配線基板にフェイスダウンに配置されて内部端子群に一括的にボンディングされており、この半導体ペレットの反対側主面にヒートスプレッタが熱的に接続されるとともに、このヒートスプレッタには配線基板の半導体ペレット側主面に固定されたアンカーに他端が連結されたスプリングの一端が連結されていることを特徴とする。

【0012】この半導体装置の製造方法においては、ヒートスプレッタを独立懸架したアンカーがフレームに吊持された単位ヒートスプレッタフレームが多数個連設されている多連ヒートスプレッタフレームが予め用意され、この多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに各配線基板が半導体ペレットのボンディング以前または以後にそれぞれ組み付けられる。

【0013】

【作用】前記した半導体装置によれば、半導体ペレットの発熱はヒートスプレッタに熱伝導によって直接伝達されるため、相対的に半導体ペレットはきわめて効果的に冷却されることになる。

【0014】また、前記した半導体装置の製造に際しては、多連ヒートスプレッタフレームを使用することにより、コストの高い配線基板を多連に構成しなくて済むため、配線基板の材料歩留りを低減することができる分、製造コストを低減させることができる。他方、多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに各配線基板をそれぞれ組み付けることにより、各組み立て工程において多数の中間製品を一括して取り扱うことができるため、ヒートスプレッタを付設するにもかかわらず、製造コストの増加を抑制することができる。

【0015】

【実施例】図1は本発明の一実施例である低熱抵抗形BGA・ICを示しており、(a)は一部切断正面図、(b)は左側半分が一部切断平面図、右側半分が一部切断底面図である。図2以降は本発明の一実施例であるそのBGA・ICの製造方法を示す各説明図である。

【0016】本実施例において、本発明に係る半導体装置は、低熱抵抗を実現するための半導体集積回路装置(以下、ICという。)である放熱性の良好なBGA・IC(以下、低熱抵抗形BGA・ICという。)として構成されている。この低熱抵抗形BGA・IC53は図1に示されているように構成されている。

【0017】すなわち、低熱抵抗形BGA・IC53は内部端子12群と外部端子13群とが表側主面と裏側主面とにそれぞれ形成されている配線基板10を備えており、各内部端子12と各外部端子13とは配線基板10の本体11を貫通して互いに電気的に接続されている。

半導体素子群を含む半導体集積回路が作り込まれた半導体ペレット31(以下、ペレットという。)は配線基板10の内部端子12側主面においてフェイスダウンに配置されて内部端子12群にテープ・オートメイティッド・ボンディング(以下、TABという。)によって電気的かつ機械的に接続されている。ペレット31のTAB側と反対側の主面にはヒートスプレッタ6が熱的に接続されるとともに、このヒートスプレッタ6には配線基板10のペレット31側主面に固定されたアンカー4に他端が連結されたスプリング7の一端が連結されている。配線基板10のペレット31側主面および側面には樹脂封止体38がペレット31、内部端子12群、スプリング7およびアンカー4を樹脂封止するよう成形されており、ヒートスプレッタ6のペレット31と反対側の主面は樹脂封止体38の一主面から露出されている。また、配線基板10の反対側主面で露出されている各外部端子13にははんだバンプ52がそれぞれ突設されている。そして、この低熱抵抗形BGA・IC53は次に説明される製造方法によって製造されている。

【0018】以下、本発明の一実施例であるこの低熱抵抗形BGA・ICの製造方法を説明する。この説明により、前記低熱抵抗形BGA・IC53についての構成の詳細が共に明らかにされる。

【0019】本実施例において、低熱抵抗形BGA・ICの製造方法には、図2に示されている多連ヒートスプレッタフレーム1が使用されている。この多連ヒートスプレッタフレーム1は熱伝導性の良好な材料の一例である銅系材料(銅または銅合金)や鉄系材料(鉄またはその合金)からなる薄板が用いられて、打ち抜きプレス加工またはエッチング加工等の適当な手段により一体成形されている。この多連ヒートスプレッタフレーム1は複数の単位ヒートスプレッタフレーム(以下、ヒートスプレッタフレームという。)2が横方向に1列に並設されて構成されている。なお、多連ヒートスプレッタフレーム1は図2の一点鎖線間のパターンが繰り返されるため、説明および図示は原則として一単位について行われている。

【0020】ヒートスプレッタフレーム2はトップレール、ボトムレール、一对のサイドレールが正方形の枠形状に組まれたフレーム(外枠)3を備えている。フレーム3の枠の平面から見た内形は樹脂封止体38の平面から見た外形に対応されており、この枠によって、後述するトランスマルチアスラーブ成形時におけるダムが実質的に構成されるようになっている。フレーム3のトップレールおよびボトムレールには各パイロットホール3aがそれぞれ開設されている。

【0021】フレーム3の枠内にはそれよりも小径の正方形の枠形状に形成されたアンカー4が同心的に配されて、吊り部材5によって吊持されている。さらに、アンカー4の正方形の枠内にはそれよりも小径の正方形の平

板形状に形成されたヒートスプレッタ6が同心的に配されて、3本のスプリング7によって吊持されている。ヒートスプレッタ6の正方形はペレット31と略等しくなるように設定されている。3本のスプリング7はヒートスプレッタ6の3箇所のコーナー部にそれぞれ配置されて、ヒートスプレッタ6のコーナー部とアンカー4のコーナー部とを連結するように架設されている。スプリング7の配置されていない1箇所のコーナー部は後述するトランスマルチアスルーフィルムにおけるゲートを配置し得るよう設定されている。

【0022】スプリング7はヒートスプレッタ6とアンカー4とを連結する連結部片を実質的に構成している。スプリング7はこの連結部片の両端辺に複数本の切込み部8を交互に配されて切設されることにより構成されており、スプリング7は各切込み部8の間隔を拡張したり収縮することにより伸縮するようになっている。したがって、ヒートスプレッタ6はアンカー4にスプリング7の弾性力によって独立懸架された状態になっている。

【0023】本実施例において、低熱抵抗形BGA・ICの製造方法には、図3に示されている配線基板10が使用されている。配線基板10は絶縁性を有する基板が使用されて正方形の平板形状に形成されたベース11を備えている。ベース11の外径はペレット31の外径よりも大きく、樹脂封止部38の外径よりも小さく設定されている。本実施例において、ベース11はガラス繊維にエポキシ樹脂が含浸されたガラス・エポキシ樹脂を使用して多層構造(図示せず)に形成されている。但し、ベース11はセラミック等の他の絶縁基板を使用して形成することができる。

【0024】ベース11の一主面(以下、上面とする。)には小径の円形薄板形状に形成された内部端子12が複数個(ペレット31の電極パッドに対応する数とする。)、正方形の線上に整列されて固着されている。また、ベース11の下面には小径の円形薄板形状に形成された外部端子13が内部端子12に対応する数だけ、正方形の全面に略均等になるように散点的に配置されて固着されている。本実施例において、内部端子12群および外部端子13群はベース11の表面に被着された銅箔がリソグラフィー処理およびエッチング処理によってパターンニングされて形成されている。但し、内部端子12および外部端子13はスクリーン印刷法やめっき法、メタルマスクによる蒸着法等のによって形成することができる。

【0025】ベース11の上面に配置された内部端子12とベース11の上面に配置された外部端子13とは各内部端子12同士および各外部端子13同士がそれぞれ電気的に独立されて、ベース11の内部に配線された電気配線14によって互いに電気的に接続されている。多數本が互いに電気的に絶縁した状態で配線された電気配線14は、多層構造に形成されたベース11の各層にパ

ターニングされた後にスルーホールによって上層と下層とが互いに接続されることにより所謂多層配線構造に形成されている。

【0026】本実施例において、ベース11の上面における各コーナー部には配線基板10をヒートスプレッタフレーム2に組み付けるための各結合用パッド15がそれぞれ固定されており、各結合用パッド15はヒートスプレッタフレーム2におけるアンカー4のコーナー部に対向してこれをカバーし得る大きさの円形の平板形状に形成されている。この結合用パッド15は内部端子12群と共にバターニングされて形成されている。

【0027】このように構成されている配線基板10は前記構成に係る多連ヒートスプレッタフレーム1のヒートスプレッタフレーム2に1枚ずつ、図4に示されているように重ね合わされて固定的に組み付けられる。すなわち、配線基板10の各結合用パッド15および/またはヒートスプレッタフレーム2のアンカー4の各コーナー部に接着剤が塗布された後、配線基板10は各結合用パッド15がアンカー4の各コーナー部にそれぞれ整合するように配されてヒートスプレッタフレーム2に重ね合わされる。この配線基板10とヒートスプレッタフレーム2とが重ね合わされた状態で、接着剤が硬化されると、配線基板10はヒートスプレッタフレーム2のアンカー4に各接着剤層16によって結合された状態になる。

【0028】なお、接着剤塗布作業、重ね合わせ作業および接着剤硬化作業は、複数個のヒートスプレッタフレーム2および配線基板10について同時に実施することができる。したがって、作業性はきわめて良好である。

【0029】このようにしてヒートスプレッタフレーム2と配線基板10とが上下に重ね合わされて結合された結合体17において、上側のヒートスプレッタフレーム2におけるアンカー4は下側の配線基板10におけるベース11の外周縁部に上から見て僅かに内側にあって重なった状態で、ベース11に4箇所の接着剤層16によって固着されている。また、ヒートスプレッタ6はその下面が配線基板10のベース11の上面から接着剤層16の厚さの分だけ極僅かに浮かされた状態で、各コーナー部に連結された3本のスプリング7によってベース11に対してフローティング支持されている。

【0030】以上のようにしてヒートスプレッタフレーム2と配線基板10とが結合された結合体17にはペレットのTAB構造体20が配線基板10に、後述する図6に示されているアウタリードポンディング工程において各ヒートスプレッタフレーム2毎に電気的かつ機械的に接続される。この際、結合体17が多連に構成されているため、この接続作業は結合体17が長手方向にピッチ送りされることにより各単位毎に順次実施される。

【0031】本実施例において、ペレット31はTAB構造に構成されて低熱抵抗形BGA・ICの製造方法に

供される。このペレットTAB構造体20は図5に示されているテープキャリア21から製造される。

【0032】図5において、テープキャリア21の本体であるキャリアテープ22はポリイミド等のような絶縁性樹脂を用いて、同一パターンが長手方向に連続するよう一体成形されている。但し、説明および図示は一単位だけについて行われている。キャリアテープ22における幅方向の両側端辺部には位置決め等に使用される小孔23が等ピッチに配されて開設されており、両側の小孔23群間にサポートリング24が等ピッチをもって1列縦隊に配されて形成されている。サポートリング24は略正方形の枠形状に形成されており、その枠の内側空所には後記するペレット31を収容するためのペレット収容部25が実質的に構成されている。サポートリング24の外側空所26には保持部材27が四隅に配されて、サポートリング24を保持するよう一体的に架設されている。

【0033】集積回路を電気的に外部に引き出すためのリード28は複数本が、キャリアテープ22の片側平面（以下、第1主面とする。）上に配されて、銅箔等のような導電性材料を用いて溶着や接着等の適当な手段により固定的に付設されている。リード28群はサポートリング24における4辺に分けられて、サポートリング24を径方向に貫通するように配設されており、各リード28同士が互いに電気的に非接続になるよう形成されている。各リード28におけるペレット収容部25内に突き出された内側先端部によってインナ部としてのインナリード29が構成されており、各リード28における外側空所26を横断して外方に突き出された外側端部によってアウタ部としてのアウタリード30が構成されている。アウタリード30はキャリアテープ22上に固定されており、リード28群の表面にはソルダビリティを高めるために錫めっき膜（図示せず）が被着されている。

【0034】一方、詳細な説明は省略するが、この低熱抵抗形BGA・ICに使用されるペレット31は半導体装置の製造工程における所謂前工程において、ウエハ状態にて所望の半導体素子群を含む集積回路を適宜作り込まれる。そして、集積回路（図示せず）が作り込まれたペレット31はサポートリング24のペレット収容部25に収容され得る略正方形の小片にダイシングされており、その一方の主面（以下、第1主面とする。）における周辺部には金系材料を用いて形成されたバンプ32が複数個、キャリアテープ22における各インナリード29に整合し得るように配されて突設されている。

【0035】このように構成されたペレット31はTABによるICの製造方法における所謂インナリードボンディング工程において、キャリアテープ22に組み付けられる。この際、キャリアテープ22は複数のスプロケットやガイドレール（図示せず）間に張設されて一方向

に間欠送りされる。そして、張設されたキャリアテープ22の途中に配設されているインナリードボンディングステージにおいて、ペレット31はペレット収容部25内にサポートリング24の下方から収容されるとともに、各バンプを各インナリード29にそれぞれ整合されてボンディング工具によって熱圧着されることにより、キャリアテープ22に組み付けられる。すなわち、リード28の表面に被着されている錫めっき膜と金系材料からなるバンプ32と間において、金-錫の共晶が形成されるため、リード28のインナリード29とバンプ32とは一体的に結合されることになる。

【0036】このようにしてペレット31がキャリアテープ22に組み付けられると、テープキャリア21が組み立てられたことになる。このテープキャリア21の組立状態で、ペレット31は電気的特性試験等の検査を受ける。通例、検査されたペレット31はテープキャリア21の状態のままアウタリードボンディング工程に供給される。そして、アウタリードボンディング工程において、テープキャリア21におけるサポートリング24の外側の位置でアウタリード30群が切断されることにより、ペレットのTAB構造体20が製造される。ちなみに、検査が終了した後に、テープキャリア21からペレットのTAB構造体20を切出してトレー等のキャリア治具に移し換えた状態で、ペレットのTAB構造体20をアウタリードボンディング工程に供給してもよい。

【0037】図6に示されているアウタリードボンディング工程において、結合体17はヒートスプレッタ6をヒートスプレッタ保持用コレット33によって真空吸着保持されて配線基板10の上面から所定の間隔だけ持ち上げられる。ヒートスプレッタ6が配線基板10から所定の間隔浮かされると、ペレット31の第2主面をペレットのTAB構造体保持用コレット34によって真空吸着保持されたペレットのTAB構造体20がヒートスプレッタ6と配線基板10との間に水平方向横から挿入される。この挿入とともに、ペレットのTAB構造体20の各アウタリード30は配線基板10の各内部端子12にそれぞれ整合されて当接される。ここで、配線基板10の各内部端子12の上面には予めクリームはんだ（図示せず）が塗布されており、各アウタリード30が各内部端子12に整合されて当接されると、各アウタリード30は各内部端子12にクリームはんだによって粘着された状態になる。

【0038】続いて、ペレットのTAB構造体保持用コレット34がヒートスプレッタ6と配線基板10との間から引き抜かれると、ヒートスプレッタ保持用コレット33の保持が解除される。保持が解除されると、ヒートスプレッタ6はスプリング7の弾性力によって下方引っ張られるため、ペレット31の上面に押接された状態になって各アウタリード30と各内部端子12とのクリー

ムはんだによる粘着を維持する。この状態で、アウタリード30と内部端子12との間がリフローはんだ処理され、クリームはんだによって形成されたはんだ付け部35によってアウタリード30と内部端子12とが電気的かつ機械的に接続される。このとき、リード28の表面には錫めっき膜が被着されているため、ソルダビリティーは良好になる。

【0039】なお、ペレット31が配線基板10にボンディングされる前に、ペレット31と配線基板10との対向面間にはシリコーンゴム等の弹性体36が塗布等の適当な手段により介設される。

【0040】このようにして配線基板10にペレット31が電気的かつ機械的に接続されると、図6(b)に示されている配線基板とペレットとの組立体(以下、組立体という。)37が製造されたことになる。この組立体37は結合体17に組み付けられた状態になっているため、多連組立体を構成することになる。

【0041】次に、この多連組立体には各組立体37毎に樹脂封止体38が、図7に示されているトランスファ成形装置40を使用されて成形される。

【0042】図7に示されているトランスファ成形装置40はシリング装置(図示せず)によって互いに型締めされる一対の上型41と下型42とを備えており、上型41と下型42との合わせ面には上型キャビティ一凹部43aと、下型キャビティ一凹部43bとが互いに協働してキャビティ43を形成するように複数組(1組のみが図示されている。)没設されている。上型41の合わせ面にはポット44が開設されており、ポット44にはシリング装置(図示せず)により進退されるプランジャ45が成形材料としての樹脂(以下、レジンという。)を送給し得るように挿入されている。下型42の合わせ面にはカル46がポット44との対向位置に配されて没設されているとともに、複数条のランナ47がポット44にそれぞれ接続するように放射状に配されて没設されている。各ランナ47の他端部は下側キャビティ一凹部43bにそれぞれ接続されており、その接続部にはゲート48がレジンをキャビティ43内に注入し得るように形成されている。また、下型42の合わせ面には逃げ凹所49が多連ヒートスプレッタフレーム1の厚みを逃げ得るように、多連ヒートスプレッタフレーム1の外形よりも若干大きめの長方形で、その厚さと略等しい寸法の一定深さに没設されている。

【0043】トランスファ成形に際して、多連組立体は下型42に没設されている逃げ凹所49内に収容される。これにより、ヒートスプレッタフレーム2におけるフレーム3の内周縁辺は下型キャビティ一凹部43bの外周縁辺に沿った状態なって、ダムを構成する状態になる。そして、配線基板10、アンカー4、サポートリング24およびペレットのTAB構造体20は下型キャビティ一凹部43b内に収容された状態になる。また、配

線基板10のベース11の下面是下型キャリア四部43bの底面に当接した状態になる。

【0044】続いて、上型41と下型42とが型締めされる。これにより、ヒートスプレッタ6の上面が上型41の天井面に押接した状態になる。ここで、配線基板本体11の上面とペレット31の下面との間にシリコーンゴム等の弹性体36が予め介設されているため、ヒートスプレッタ6が上型41に隙間なく確実に押接する。すなわち、下型42の底面に当接した配線基板10に反力をとった弹性体36によってペレット31が押し上げられるため、ペレット31の上面に押接したヒートスプレッタ6は上型41の天井面に押接される状態になる。

【0045】その後、ポット44からプランジャー45によりレジン50がランナ47およびゲート48を通じて各キャビティ43に送給されて圧入される。このとき、ゲート48はヒートスプレッタフレーム2におけるスプリング7が配置されていないコーナー部に開設されているため、レジン50はスプリング7に干渉されずにキャビティ43の内部に良好に圧入される。

【0046】注入後、レジンが熱硬化されて樹脂封止体38が成形されると、上型41および下型42は型開きされるとともに、エジェクタ・ピン(図示せず)により樹脂封止体38群が離型される。

【0047】以上のトランスファ成形工程によって、図8に示されている成形品51が成形されたことになる。図8において、樹脂封止体38の内部には、ペレット31、リード28群、サポートリング24と共に、ペレット31の第2主面に結合されたヒートスプレッタ6の一部、配線基板10の一部も樹脂封止されることになる。

この状態において、配線基板10のベース11のペレット取付面とは反対側の端面は樹脂封止体38の下面において表面から露出しており、外部端子13群が露出した状態になっている。また、ヒートスプレッタ6のペレット取付面とは反対側の端面は樹脂封止体38の上面において表面から露出している。ちなみに、露出したヒートスプレッタ6には必要に応じて、放熱フィンが取り付けられたり、プリント配線基板に押さえ付けるための押さえ具が取り付けられたりする。

【0048】その後、配線基板10のベース11下面に露出した外部端子13群にははんだバンプ52がスクリーン印刷法やメタルマスク蒸着法等の適当な方法によってそれぞれ実設される。そして、ヒートスプレッタフレーム2の吊り部材5が樹脂封止体38の基端部において切断されることにより、図1に示されている前記構成に係る低熱抵抗形BGA・IC53が製造されたことになる。

【0049】この低熱抵抗形BGA・IC53はプリント配線基板(図示せず)に各はんだバンプ52をプリント配線基板のパッドにそれぞれ整合された状態で、リフローはんだ付け処理されることにより電気的かつ機械的

11

に接続される。

【0050】そして、この実装状態で、低熱抵抗形BGA・IC53が稼働されてペレット31が発熱した場合、その熱はペレット31からヒートスプレッタ6に直接的に熱伝導されるとともに、ヒートスプレッタ6の広い表面積から外気に放熱されるため、相対的にペレット31は充分に冷却される。また、ヒートスプレッタ6に放熱フィンや、押さえ具等が連設されている場合には、ヒートスプレッタ6の熱が放熱フィンや、押さえ具等を通じてさらに広い範囲に熱伝導されるため、放熱効果はより一層高くなる。

【0051】前記実施例によれば次の効果が得られる。  
(1) ペレットを配線基板にフェイスダウンに配置して内部端子群に一括的にボンディングし、このペレットの反対側正面にヒートスプレッタを熱的に接続することにより、ペレットの発熱をヒートスプレッタに熱伝導によって直接伝達させることができため、相対的にペレットはきわめて効果的に冷却させることができ、放熱性能を高めることができる。

【0052】(2) パッケージのサイズを大きくせず20に多ビンを実現することができるBGA・ICに前記(1)を採用することにより、低熱抵抗形のBGA・ICを実現することができる。

【0053】(3) ヒートスプレッタをスプリングを介して独立懸架したアンカーがフレームに吊持された単位ヒートスプレッタフレームが多数個連設されている多連ヒートスプレッタフレームを予め用意し、この多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに各配線基板をペレットのボンディング以前にそれぞれ組み付けることにより、コストの高い配線基板を多連に構成しなくて済むため、配線基板の材料歩留りを低減することができる分、製造コストを低減させることができる。

【0054】(4) また、多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに各配線基板をそれぞれ組み付けることにより、各組み立て工程において多數の中間製品を一括して取り扱うことができるため、ヒートスプレッタを付設するにもかかわらず、製造コストの増加を抑制することができる。

【0055】以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0056】例えば、配線基板は多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームにペレットのボンディング以前に組み付けるに限らず、ペレットがボンディングされた後に多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに組み付けてよい。この場合には、配線基板へのペレットのTAB構造体のアウタリードボンディング作業がやり易くなる。

12

【0057】配線基板へのペレットのTAB構造体のアウタリードボンディング工程は、はんだ付け処理を使用するに限らず、異方性導電接着剤を使用してもよい。

【0058】さらに、ペレットは配線基板にTAB構造によりボンディングするに限らず、CCB法やフリップチップ法等のフェイスダウン・ボンディング法によって一括的にボンディングしてもよい。

【0059】配線基板の外部端子にははんだバンプを突設するに限らず、ピンを突設してもよい。

【0060】樹脂封止体およびヒートスプレッタの形状は、正方形に限らず、長方形等の四辺形に形成してもよい。特に、ヒートスプレッタは正四辺形に限らず、円形や多角形に形成してもよい。

【0061】ヒートスプレッタは樹脂封止体の内部に一部が埋め込まれるよう構成するに限らず、全体が埋め込まれるように構成してもよい。

【0062】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるBGA・ICに適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、樹脂封止形のピン・グリッド・アーレーパッケージを備えているIC(P-PGA・IC)等の外部端子がパッケージ全面に配置されてIC、そのパッケージを備えたパワートランジスタや、その他の電子装置全般に適用することができる。特に、本発明は、小型軽量、多ビンで、しかも、低価格であり、高い放熱性能が要求される半導体装置に利用して優れた効果が得られる。

【0063】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、次の通りである。

【0064】半導体ペレットを配線基板にフェイスダウンに配置して内部端子群に一括的にボンディングし、この半導体ペレットの反対側正面にヒートスプレッタを熱的に接続することにより、半導体ペレットの発熱をヒートスプレッタに熱伝導によって直接伝達させることができため、相対的に半導体ペレットはきわめて効果的に冷却させることができ、放熱性能を高めることができる。

【0065】ヒートスプレッタをスプリングを介して独立懸架したアンカーがフレームに吊持された単位ヒートスプレッタフレームが多数個連設されている多連ヒートスプレッタフレームを予め用意し、この多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに各配線基板を半導体ペレットのボンディング以前にそれぞれ組み付けることにより、コストの高い配線基板を多連に構成しなくて済むため、配線基板の材料歩留りを低減することができる分、製造コストを低減させることができ、また、多連ヒートスプレッタフレームの各単位ヒートスプレッタフレームに各配線基板をそれぞれ組み付け

40

30

50

50

13

ることにより、各組み立て工程において多数の中間製品を一括して取り扱うことができるため、ヒートスプレッタを付設するにもかかわらず、製造コストの増加を抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である低熱抵抗形BGA・ICを示し、(a)は正面断面図、(b)は左側半分が一部切断平面図、右側半分が一部切断底面図である。

【図2】本発明の一実施例であるそのBGA・ICの製造方法に使用される多連ヒートスプレッタフレームを示しており、(a)は一部省略平面図、(b)は正面断面図である。

【図3】同じく配線基板を示しており、(a)は左側半分が平面図、右側半分が底面図であり、(b)は一部切断正面図である。

【図4】その製造方法におけるヒートスプレッタフレームと配線基板との結合工程後の結合体を示しており、(a)は左側半分が平面図、右側半分が底面図であり、(b)は正面断面図である。

【図5】その製造方法に使用されるペレットのTAB構造体を製造するテープキャリアを示しており、(a)は左側半分が平面図、右側半分が底面図であり、(b)は一部切断正面図である。

【図6】その製造方法におけるアウタリードボンディング工程を示しており、(a)は斜視図、(b)はボンディング後の正面断面図である。

【図7】その製造方法における樹脂封止体成形工程を示す縦断面図である。

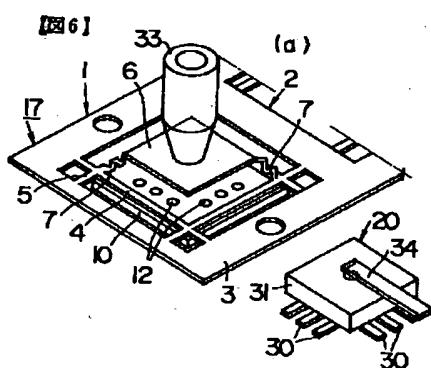
14

【図8】樹脂封止体成形後を示しており、(a)は左側半分が平面図、右側半分が底面図であり、(b)は一部切断正面図である。

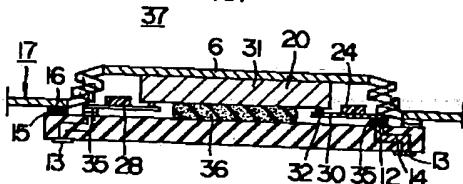
## 【符合の説明】

1…多連ヒートスプレッタフレーム、2…単位ヒートスプレッタフレーム(ヒートスプレッタフレーム)、3…フレーム(外枠)、3a…パイロットホール、4…アンカー、5…吊り部材、6…ヒートスプレッタ、7…スプリング、8…切込み部、10…配線基板、11…ベース、12…内部端子、13…外部端子、14…電気配線、15…パッド、16…接着剤層、17…ヒートスプレッタフレームと配線基板との結合体、20…ペレットのTAB構造体、21…テープキャリア、22…キャリアテープ、23…小孔、24…サポートリング、25…ペレット収容部、26…外側空所、27…保持部材、28…リード、29…インナリード、30…アウタリード、31…ペレット、32…バンプ、33…ヒートスプレッタ保持用コレット、34…ペレットのTAB構造体保持用コレット、35…はんだ付け部、36…弾性体、37…配線基板とペレットとの組立体、38…樹脂封止体、40…トランസフア成形装置、41…上型、42…下型、43…キャビティー、43a…上型キャビティー凹部、43b…下型キャビティー凹部、44…ポット、45…プランジャー、46…カル、47…ランナ、48…ゲート、49…逃げ凹部、50…レジン、51…成形品、52…はんだバンプ、53…低熱抵抗形BGA・IC(半導体装置)。

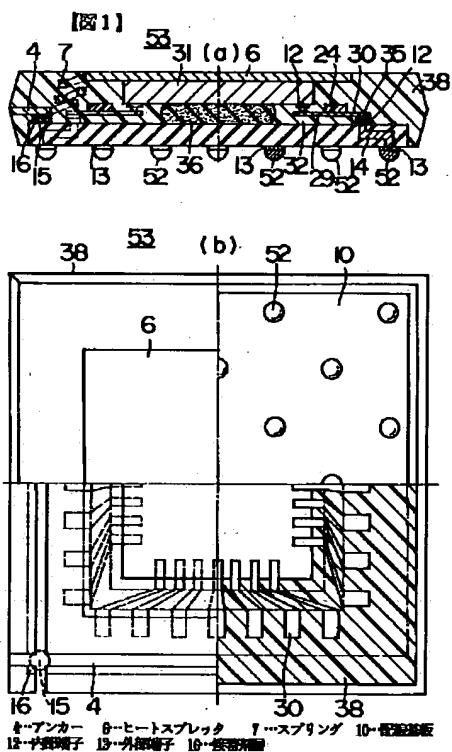
【図6】



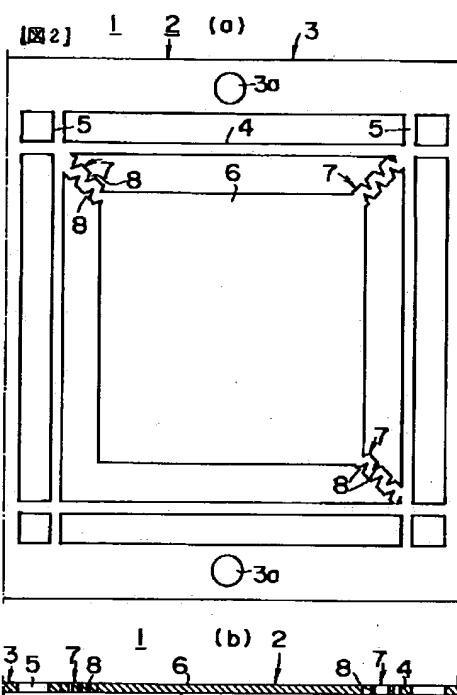
(b)



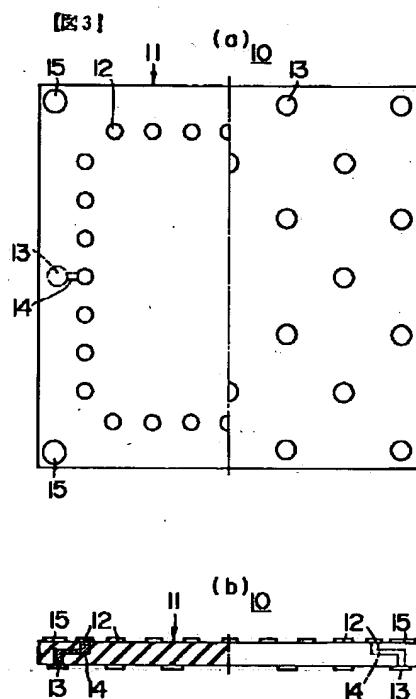
【図1】



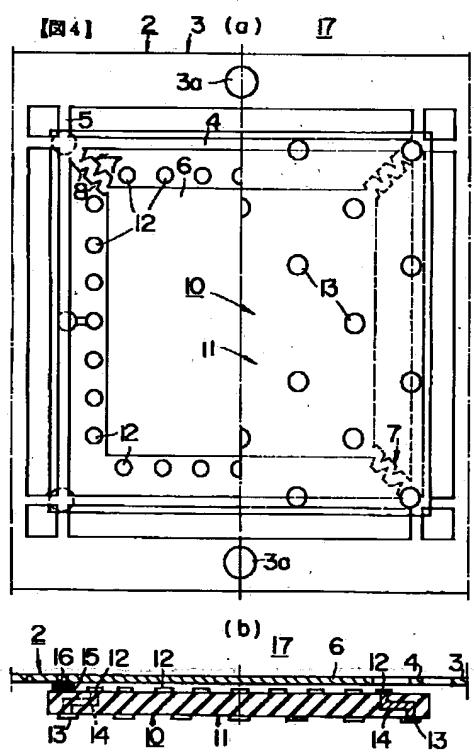
【図2】



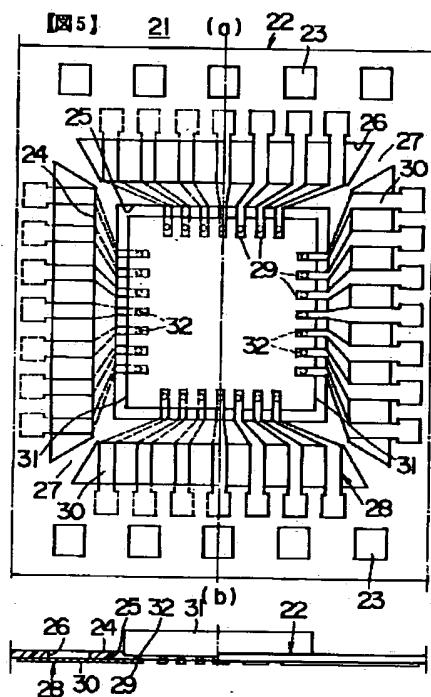
【図3】



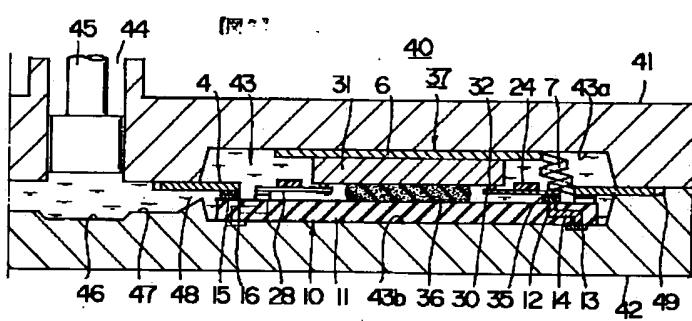
【図4】



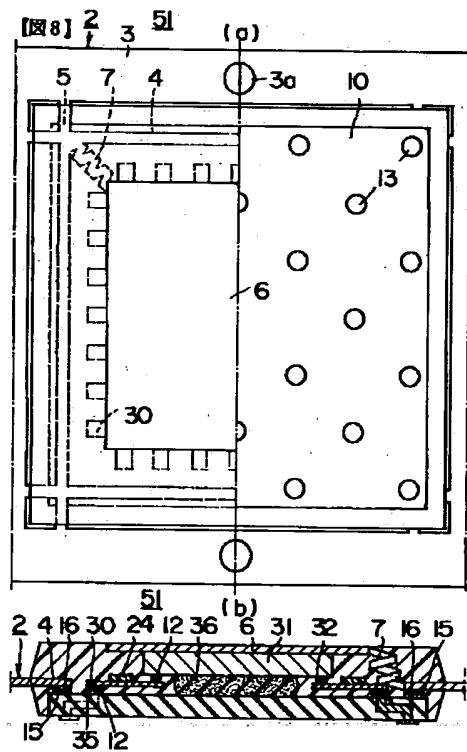
【図5】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP408241940A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08241940 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS  
MANUFACTURE  
PUBN-DATE: September 17, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAKAJIMA, HIROSHI  
ISHIMURA, DAIKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A
HITACHI HOKKAI SEMICONDUCTOR LTD	N/A

APPL-NO: JP07070509

APPL-DATE: March 3, 1995

INT-CL (IPC): H01L023/34, H01L021/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a low-cost BGA IC which is of high pin counts and whose heat dissipating performance is high.

CONSTITUTION: In a low thermal resistance-type BGA IC 53, a pellet 31 is arranged facedown on a wiring board 10, it is bonded to a group of internal terminals 12 by a TAB operation, a heat spreader 6 is connected to the main face on the opposite face of the pellet, and one end of a spring 7 the other end of which has been coupled to an anchor 4 fixed to the main face on the

pellet side of the wiring board 10 is coupled to the heat spreader 6. In its manufacture, unit heat spreader frames in which the anchor 4 from which the heat spreader is suppressed independently is suspended and held by a frame are molded in a multiple manner, and the wiring board 10 is assembled at every unit frame. Consequently, heat generated from the pellet is conducted to the heat spreader, and the pellet is cooled effectively. When the heat spreader is constituted in a multiple manner, it is not required to constitute a high-cost wiring board in a multiple manner.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO